



1 Hybridkraftwerk Pellworm

## ENERGIESYSTEME DER ZUKUNFT: INNOVATIONSTUDIE PELLWORM

### Institutsteil Angewandte Systemtechnik AST

Am Vogelherd 90  
98693 Ilmenau

#### Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Peter Bretschneider  
Telefon +49 3677 461-102  
peter.bretschneider@iosb-ast.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Steffen Nicolai  
Telefon +49 3677 461-112  
steffen.nicolai@iosb-ast.fraunhofer.de

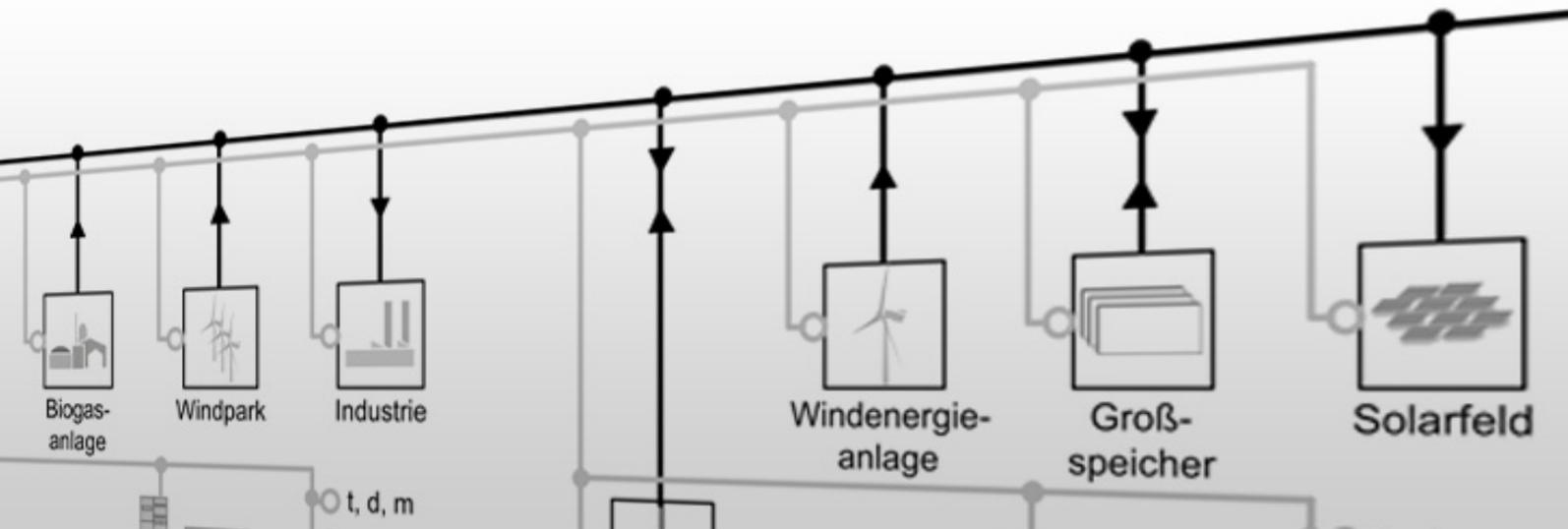
[www.iosb-ast.fraunhofer.de](http://www.iosb-ast.fraunhofer.de)

### Ausgangslage

Schon heute steht die Nordseeinsel Pellworm für den möglichen Energiemix der Zukunft: Während die vor Ort vorhandenen dezentralen Anlagen jährlich über 22 Millionen kWh Strom erzeugen, werden von den knapp 1200 Inselbewohnern nur 7 Millionen kWh verbraucht. Auf der Nordseeinsel engagiert man sich bereits seit Jahrzehnten für Erneuerbare Energien: Schon 1983 entstand hier das Hybridkraftwerk Pellworm, damals eines der größten seiner Art in Europa. Trotz der Vielzahl an dezentralen Energieerzeugern ist weiterhin eine Stromverbindung zum Festland notwendig, um zum einen lokale Überschüsse abzuführen, aber auch um in bestimmten Zeiten Energie vom Festland zu importieren.

### Die Innovationsstudie

Ziel der Innovationsstudie Pellworm war es, das Potential zur Umsetzung eines Smart Grid auf Pellworm zu identifizieren. Dafür wurde nicht nur die technische Ausgangssituation (Strombedarf und -erzeugung, Randbedingungen, Energiespeicheroptionen) analysiert, sondern auch die Akzeptanz der Bürger und die am Markt verfügbaren Technologiekomponenten hinterfragt. Ergebnis: Zusammen mit einem zentralen Energiespeicher und einem flexibleren Lastmanagement kann der Energiebezug vom Festland um bis zu 90 Prozent reduziert werden. Die Innovationsstudie wurde zusammen mit der E.ON Hanse AG, der Schleswig-Holstein Netz AG, der Fachhochschule Westküste, dem Kompetenzzentrum Windenergie (CEwind) und dem Fraunhofer AST angefertigt und durch die Innovationsstiftung Schleswig-Holstein gefördert.



## Ergebnisse

- Pellworm erzeugt mit einer installierten Leistung von rund 9 MW (Wind, Photovoltaik, Biomasse) pro Jahr fast die dreifache Menge an Strom, die im selben Zeitraum von den lokalen Verbrauchern benötigt wird.
- Der hohe Anteil an Elektroheizungen, der rund 10 Prozent des Jahresstrombedarfs von Pellworm entspricht, ist für den Einsatz als flexible Last (DSM, Demand Side Management) geeignet.
- Über 75 Prozent der Bevölkerung steht Erneuerbaren Energien und dem Ausbau des Stromnetzes aufgeschlossen gegenüber.
- Durch die Kombination von flexiblen Lasten und einem Energiespeicher kann der Energiebezug vom Festland um bis zu 90 Prozent reduziert werden.
- Für die Realisierung eines Smart Grid ist ein Ausbau der Infrastruktur (IuK-Technologie in Haushalten, Automatisierungstechnologie für über 50 Ortsnetzstationen) notwendig.
- Durch die Realisierung eines Smart Grid können die Netzstruktur auf Pellworm sowie die vorgelagerten Netze entlastet werden.

## Empfehlungen

- In einem ersten Schritt wird die Errichtung eines „Kern-Smart-Grid“ empfohlen, der die IuK-Technologie, einen Energiespeicher moderater Größe, das Hybridkraftwerk und die Integration der Elektrospeicherheizungen für ein Lastmanagement umfasst.
- Die Spezifikation und Umsetzung des „Kern-Smart-Grid“ sollte in enger Absprache mit System- und Komponentenlieferanten durchgeführt werden, da Standardisierungen, Normungen und letztlich auch die praktischen Erfahrungen für ein reales Smart Grid nur begrenzt vorliegen.
- Die schrittweise Umsetzung erhöht auch die Investitionssicherheit, da gewonnene Erfahrungen und zukünftige Entwicklungen (z.B. Standardisierungen) berücksichtigt werden können.
- Später kann das „Kern-Smart-Grid“ um weitere steuerbare Erzeuger, Speicher und Lasten zu einem „Voll-Smart-Grid“ erweitert werden.
- Pellworm bietet mit seiner Erzeugungsstruktur und den in der Studie gewonnenen Erkenntnissen eine geeignete Plattform, zentrale Fragestellungen für die zukünftige Energieversorgung zu beantworten.

## Projektförderung



## Projektpartner



2 Ablaufdiagramm zur Umsetzung eines Voll-Smart-Grid auf Pellworm